

Japanese Patent Office
Patent Laying-Open Gazette

JC941 U.S. PRO
09/661798
09/14/00



Patent Laying-Open No.

11-27542

Date of Laying-Open:

January 29, 1999

International Class(es):

H 04 N 1/46, G 06 T 7/00, H 04 N 1/60,
H 04 N 1/46, G 06 F 15/70, H 04 N 1/40

(11 pages in all)

Title of the Invention:

Color Type Determining Apparatus

Patent Appln. No.

9-177302

Filing Date:

July 2, 1997

Inventor(s):

Hiroshi KOHNO

Applicant(s):

Sharp Kabushiki Kaisha

(transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

[Title of the Invention] Color Type Determining Apparatus

[Abstract]

[Subject] To provide a color type determining apparatus capable of determining whether an original is a color original or a monochrome original in real time and enabling broad determination of the original.

5 [Solving Means] A difference detection part 4 obtains color concentration of each pixel from read data of an original read in a scanner part 2. A concentration distribution determining part 5 obtains color concentration distribution per line and determines whether or not each line is a color line on the basis of the color concentration distribution. A color line counter 7 counts the total number of color lines, and a color/monochrome determining part 8 determines whether or not it is a color original through the total number of the color lines. When the concentration distribution determining part 5 cannot determine the color 10 lines, a concentration distribution correction part 6 corrects the color concentration distribution for re-determining whether or not the lines are color lines.

15

[Scope of Claim for Patent]

[Claim 1] A color type determining apparatus receiving read data from read means reading an original and calculating the same as said read data consisting of a plurality of color components for determining whether said original is a color original including chromatic color information or a monochrome original consisting of only achromatic color information, comprising:

color concentration detection means detecting color concentration per pixel as a numerical value from said read data;

concentration distribution determining means obtaining color concentration distribution per line from said color concentration obtained by said color concentration detection means and determining whether or not said line is a color line including chromatic color information from said color concentration distribution;

color line count means counting the total number of lines determined as color lines by said concentration distribution determining means; and

original color type determining means determining said original as a color original including chromatic color information when the total number of said color lines counted by said color line count means exceeds a previously set prescribed threshold.

[Claim 2] The color type determining apparatus according to claim 1, wherein said color concentration detection means obtains differences between data quantities of respective color data of a plurality of input color components and outputs a difference having the maximum absolute value among calculated said differences to said concentration distribution determining means as said color concentration.

[Claim 3] The color type determining apparatus according to claim 1 and claim 2, wherein said concentration distribution determining means classifies all pixels included in a certain line into a chromatic color area consisting of color pixels, an achromatic color area consisting of monochrome pixels and an unsettled area consisting of pixels belonging to neither said chromatic color area nor said achromatic color area from said color concentration of each pixel output from said color concentration

detection means and counts the number of said pixels included in each said area for determining whether or not said line is a color line from the numbers of said pixels included in said chromatic color area and said achromatic color area,

5 the color type determining apparatus further having concentration distribution correction means correcting the result of said concentration determining means with the number of said unsettled area when said concentration distribution determining means cannot determine whether or not said line is a color line and re-determining whether or not said line is a
10 color line on the basis of the result of said correction.

[Detailed Description of the Invention]

15 [Technical Field to Which the Invention Belongs] The present invention relates to a color type determining apparatus for an original employed for a digital color copying machine or a printing apparatus capable of multi-color input and multi-color printing, and more particularly, it relates to a color type determining apparatus for determining whether an original is a color original including chromatic color information or a monochrome original consisting of only achromatic color information.

20 [Prior Art] When a digital color copying machine copies a color image in general, the original is first scanned so that image signals corresponding to three colors of yellow, magenta and cyan are obtained. On the basis of the aforementioned image signals, a copy image is formed with toners of the aforementioned three colors. The digital color copying machine employing such toners of three colors employs the toners of the
25 aforementioned three colors also for black pixels.

30 When reproducing black pixels with the toners of three colors as described above, however, there are such problems that consumption of the toners is increased as compared with the case of employing a black toner and the contour of the image is blurred due to subtle color deviation. These problems are particularly remarkable when copying a monochrome original such as a character original, for example, with the aforementioned digital color copying machine.

Therefore, digital color copying machines now on the market include

that comprising a color type determining apparatus having a function of prescanning an original thereby reading the original and automatically broadly determining whether the original is a color image including chromatic color information or a monochrome original consisting of only 5 achromatic color information from the read original data.

In such a color type determining apparatus, the read image data is generally temporarily stored in a memory and the stored data is 10 decomposed into yellow (hereinafter simply referred to as "Y"), magenta (hereinafter simply referred to as "M") and cyan (hereinafter simply referred to as "C") every pixel and composition ratios thereof are adjusted so that whether the original is a color original or a monochrome original is determined on the basis of the results. In general, the original is 15 determined as a color original when at least a prescribed number of color pixels are present in the image data in response to the number (area ratio) of the color pixels included in the image data.

A copy is made with only a black (hereinafter simply referred to as "K") toner when the original is determined as a monochrome image 20 consisting of only achromatic color information, while a color copy is made with the toners of the three colors Y, M and C or toners of the four colors Y, M, C and K when the original is determined as a color image including 25 chromatic color information.

[Problems to be Solved by the Invention] In the aforementioned conventional structure, however, the read image data must be temporarily stored in an image memory for determining whether the original is a color 30 original or a monochrome original, and a high-priced image memory having a large capacity is required. Thus, there arises such a problem that the manufacturing cost for the copying machine is increased. Further, the color type of the original is determined after temporarily storing the read image data in the image memory and hence there arises such a problem that whether the original is a color original or a monochrome original cannot be automatically determined in real time on the basis of the read image data and high-speed processing cannot be performed.

In relation to this, Japanese Patent Laying-Open No. 4-282968

(1992) discloses a method of determining whether an original is a color original or a monochrome original by an output number of color blocks in a single line. This method determines color/monochrome every pixel, determines color/monochrome on a line from the number of color pixels included in the line and determines color/monochrome on an original from the number of color lines included in the entire original.

5 However, the technique disclosed in the aforementioned gazette determines whether each pixel is a color pixel or a monochrome pixel and hence there arises such a problem that broad characteristics such as
10 connection between the pixels and edge portions are hard to reflect.

15 In other words, the method disclosed in Japanese Patent Laying-Open No. 4-282968 regards, when determining at least a prescribed number of continuous color pixels in a single line, the continuous area as a color block and determines whether or not the line is a color line in response to the number of color blocks included in the single line.

20 However, this determination method employs the prescribed number of continuous color pixels as a basic unit and hence the condition for determination is that a color area having a constant area is present in the image. Therefore, no determination is made on such an image that a color area having a relatively small area is present such as a color image formed by halftone dots, for example.

25 While the continuous color pixel number forming the reference for determining a color block may be reduced in order to determine such an image that a color area having a relatively small area is present, there arises a possibility of picking up color noise or the like as a color block and determination accuracy is reduced in this case. The aforementioned color noise stands for noise mainly caused on a monochrome edge portion due to reading accuracy of a CCD or vibration or displacement of the apparatus.

30 The present invention has been proposed in order to solve the aforementioned problems, and an object thereof is to provide a color type determining apparatus capable of determining whether an original is a color original or a monochrome original in real time on the basis of read image data while enabling broad determination to be capable of

determining a color original also as to such an image that a color area having a relatively small area.

[Means for Solving the Problems] A color type determining apparatus according to claim 1 receives read data from read means reading an original and calculating the same as the aforementioned read data consisting of a plurality of color components for determining whether the original is a color original including chromatic color information or a monochrome original consisting of only achromatic color information, and in order to solve the aforementioned problems, it comprises color concentration detection means detecting color concentration per pixel as a numerical value from the aforementioned read data, concentration distribution determining means obtaining color concentration distribution per line from the color concentration obtained by the aforementioned color concentration detection means and determining whether or not the line is a color line including chromatic color information from the color concentration distribution, color line count means counting the total number of lines determined as color lines by the aforementioned concentration distribution determining means and original color type determining means determining the original as a color original including chromatic color information when the total number of the color lines counted by the color line count means exceeds a previously set prescribed threshold.

According to the aforementioned structure, the aforementioned color concentration detection means detects the color concentration of each pixel as a numerical value and the concentration distribution determining means obtains the color concentration distribution every line. The aforementioned concentration distribution determining means determines whether or not the line is a color line including chromatic color information from the color concentration distribution. The color line count means counts the total number of lines determined as color lines by the aforementioned concentration distribution determining means and the original color type determining means determines whether or not the original is a color image including chromatic color information on the basis

of the total number of the lines. The color concentration detected by the aforementioned color concentration detection means exhibits a small value in such a monochrome pixel that the respective color components of the read data input by the read means exhibit relatively close values, for 5 example, and exhibits a large value in such a color pixel that at least two of the aforementioned respective color components exhibit absolutely different values.

Thus, the aforementioned color type determining apparatus determines whether or not the line is a color line on the basis of the 10 concentration distribution of each line, whereby determination capturing broad characteristics is enabled and color type determination accuracy for the original can be improved while flexible determination responsive to application or needs can be enabled.

Further, it determines whether or not each line is a color line for 15 determining the color type of the entire image due to this line information when determining the color type of the original, whereby a memory following this processing may be only for one line and no large-scale image memory is required. In addition, the flow of line processing follows a scanning direction, whereby high-speed processing is enabled.

20 The color type determining apparatus according to claim 2 is characterized in that the said color concentration detection means obtains differences between data quantities of color data of a plurality of input color components and outputs a difference having the maximum absolute value among the calculated differences to the aforementioned concentration 25 distribution determining means as the aforementioned color concentration, in addition to the structure of claim 1.

According to the aforementioned structure, the color concentration detected by the said color concentration detection means is the difference 30 having the maximum absolute value among the differences between the data quantities of the respective color data of the plurality of input color components. Therefore, the aforementioned color concentration can be expressed in a single parameter, and a simple circuit structure and high-speed processing are enabled.

The color type determining apparatus according to claim 3 is characterized in that the said concentration distribution determining means classifies all pixels included in a certain line into a chromatic color area consisting of color pixels, an achromatic color area consisting of 5 monochrome pixels and an unsettled area consisting of pixels belonging to neither the aforementioned chromatic color area nor the achromatic color area from the color concentration of each pixel output from the said color concentration detection means and counts the number of the pixels included in each area for determining whether or not the line is a color line from the numbers of the pixels included in the chromatic color area and the 10 achromatic color area and the color type determining apparatus further has concentration distribution correction means correcting the result of the said concentration determining means with the number of the unsettled area when the aforementioned concentration distribution determining means 15 cannot determine whether or not the line is a color line and re-determining whether or not the line is a color line on the basis of the result of the aforementioned correction in addition to the structures of claims 1 and 2.

According to the aforementioned structure, the said concentration distribution determining means classifies all pixels included in a certain line into three, i.e., the chromatic color area, the achromatic color area and the unsettled area and determines whether or not the line is a color line from the numbers of the pixels included in the chromatic color area and the 20 achromatic color area. However, the aforementioned unsettled area includes pixels of pastel shades, for example, undistinguishable between color and monochrome, and there is such a case that the said concentration distribution determining means cannot make determination as to a line having a large number of pixels included in the unsettled area. In this 25 case, the concentration distribution correction means corrects the result of the said concentration determination means in response to the number in the unsettled area for re-determining whether or not the line is a color line on the basis of the result of the aforementioned correction.

Thus, also as to the aforementioned pixels of intermediate colors, determination in consideration of this is enabled and accuracy for color line

determination can be improved while flexible determination responsive to application or needs can be performed.

[Embodiments of the Invention] An embodiment of the present invention is described with reference to Figs. 1 to 10 as follows: This embodiment is described with reference to three color components of yellow (Y), magenta (M) and cyan (C) capable of taking 0 to 255 concentration values as read color components.

As shown in Fig. 1, a color type determining apparatus 1 according to this embodiment comprises a difference detection part 4 serving as color concentration detection means, a concentration distribution correction part 6 serving as concentration distribution correction means, a color line counter 7 serving as color line count means and a color/monochrome determining part 8 serving as original color type determining means, and determines whether an original is a color original or a monochrome original from read data input from a scanner part 2 serving as read means. A printing mode in a printer part 3 is set on the basis of the result of determination by the aforementioned color type determining apparatus 1. In other words, the aforementioned printer part 3 is set in a color mode making copying with toners of three colors or four colors when the original is determined as a color original, and set in a monochrome mode making copying with only a black toner when the original is determined as a monochrome image.

It is assumed that the image data obtained from the original read in the aforementioned scanner part 2 is image data formed by m vertical pixels and n horizontal pixels, as shown in Fig. 2, where m and n represent arbitrary integers. A single line employed in the following description is formed by n pixels of an area obtained by reading an image once along a subscanning direction. The aforementioned image data is obtained by repeating this m times along the main scanning direction.

Then, the outline of processing in the color type determining apparatus 1 having the aforementioned structure is described with reference to a flow chart of Fig. 3.

The aforementioned difference detection part 4 is supplied with read

data from the scanner part 2 in units of pixels, to calculate absolute values (hereinafter referred to as differences) of mutual differences between respective color components from the supplied read data (S1) and output the maximum one to the concentration distribution determining part 5 (S2).

5 This operation is repeated until reading pixel data for a single line (YES at S3).

The aforementioned concentration distribution determining part 5 counts the frequency of the differences input from the aforementioned difference detection part 4 on the basis of the values and obtains color 10 concentration distribution every line (S4). It determines whether the line is a color line or a monochrome line from the aforementioned color concentration distribution (S5). However, there is such a case that the type of the aforementioned line cannot be determined depending on the color concentration distribution data (undeterminable at S5). In this case, 15 the concentration distribution correction part 6 corrects the data (S6) for determining whether the line is a color line or a monochrome line again (S7).

When the aforementioned concentration distribution determining part 5 or the concentration distribution correcting part 6 determines the 20 line as a color line (color at S5 or S7), the color line counter 7 is counted up by 1 (S8). When determination of the types of lines is terminated as to all lines (YES at S9), the type of the original is determined from the number of the color lines counted by the aforementioned color line counter 7. When the count value of the aforementioned color line counter 7 exceeds a certain 25 prescribed number (YES at S10), a signal is transmitted to the color/monochrome determining part 8 for determining the original as a color original (S11). When not exceeding the prescribed number (NO at S10), the original is determined as a monochrome original (S12).

Processing in each part is now described in further detail.

30 First, difference detection by the difference detection part 4 is described with a flow chart of Fig. 4 and a graph of Fig. 5.

The difference detection part 4 calculates not concentration distribution of each pixel data itself but absolute values of differences

between the respective color components of a Y signal, an M signal and a C signal forming the pixel data, i.e., differences $|Y - M|$, $|M - C|$ and $|C - Y|$ (steps S21 to S23). The difference (hereinafter referred to as the maximum difference) having the maximum concentration value is selected 5 from the aforementioned three calculated differences (S24), and the selected maximum difference is output to the concentration distribution determining part 5 as the color concentration (S25).

For example, it is assumed that data of Y, M and C shown in Fig. 5 are obtained as read data in a certain pixel. The differences $|Y - M|$, $|M - C|$ and $|C - Y|$ between the color components are calculated, and $|C - Y|$ is input in the concentration distribution determining part 5 as the maximum difference, i.e., the color concentration since the value of $|C - Y|$ is the maximum. This is performed on pixel data for a single line, and the aforementioned concentration distribution determining part 5 obtains the 10 color concentration distribution in the line.

15 A method of determining the type of the line in the concentration distribution determining part 5 is now described with reference to graphs of Figs. 6(a) and 6(b).

20 For example, it is assumed that the aforementioned difference detection part 4 obtains color concentration distribution shown in Fig. 6(a) in a certain line. It is also assumed that color concentration shown in Fig. 6(b) is obtained in another line. As to these graphs of the color concentration distribution, the horizontal axes show the maximum differences of the respective pixels, taking values in the range of 0 to 255. 25 The vertical axes plot the numbers of occurrence of the differences over the single line.

30 Referring to Fig. 6(a), the frequency of the maximum differences concentrates to a low concentration area, and the frequency in a high concentration area is small. In such color concentration distribution, it follows that the pixel data concentrate to an area having small maximum differences. As obvious from Fig. 5, the aforementioned maximum differences are differences by combination of colors having most separate concentration values, and small maximum differences show that the

concentration values in the respective colors C, M and Y are relatively close to each other. Therefore, pixels having small maximum differences can be regarded as monochrome pixels. In other words, a line having such color concentration distribution can be determined as a line including no chromatic color information, i.e., a monochrome line.

5 Referring to Fig. 6(b), the frequency of the maximum differences is scattered over a wide range. Such color concentration includes a number of pixels having large maximum differences, i.e., such color pixels that concentration values of at least two colors of C, M and Y are absolutely different from each other and a line having such color concentration can be determined as a line including chromatic color information, i.e., a color line.

10 When the line is determined as a color line in the aforementioned manner, the color line counter 7 is counted up by 1 as described above. The aforementioned determination can be computationally calculated by 15 employing a probability density function or the like.

15 A method of determining color concentration distribution by classifying the aforementioned maximum differences into the three areas including the chromatic color area, the achromatic color area and the undeterminable unsettled area in response to the magnitudes of the values 20 is more specifically described with reference to a flow chart of Fig. 7 and a graph of Fig. 8.

25 Pixels classified into the aforementioned unsettled area are pixels undistinguishable between color pixels and monochrome pixels simply from the magnitudes of the color concentration values, and an underlayer part of an image or an intermediate color portion referred to as a pastel color corresponds thereto. As to the underlayer part, it is difficult to determine whether or not the same is a color image simply from the color 30 concentration value in association with a problem of underlayer removal. As to the pastel color, it is also difficult to determine whether or not the same is a color image simply from the color concentration value since this is a part numerically having monochromatic characteristics but visually appearing a color image. In general, a countermeasure for such parts has been so indefinite that these intermediate color portions have been ignored

in color type determination of originals or forcibly classified to either chromatic colors or achromatic colors.

As shown in Fig. 7, maximum differences for a single line are first input (S31) and plotted similarly to the graphs shown in Figs. 6(a) and 6(b) for obtaining color concentration distribution of a certain line. From the obtained color concentration distribution, an area having the maximum difference below a certain value is decided as an achromatic color area, an area having a difference exceeding a certain value different from the above is decided as a chromatic color area and an area held between the achromatic color area and the chromatic color area defined as described above and belonging to neither area is decided as an unsettled area (S32). The aforementioned difference detection part 4 counts frequencies A, B and C in the aforementioned chromatic color area, the achromatic color area and the unsettled area respectively (S33).

The concentration distribution determining part 5 determines the type of the line from the aforementioned frequencies A, B and C. First, the frequency A in the chromatic color area is compared with a prescribed threshold α , and the line is automatically determined as a color line including chromatic color information (S35) if $A > \alpha$ (YES at S34).

If $A \leq \alpha$ (NO at S34), the frequency B in the achromatic color area is compared with a prescribed threshold β , and the line is automatically determined as a monochrome line of only achromatic color information (S37) if $B > \beta$ (YES at S36).

As to a line satisfying neither conditions at the steps S34 and S36, the concentration distribution correction part 6 corrects the color concentration distribution in response to the frequency C in the unsettled area for re-determining whether this line is a color line or a monochrome line. In this case, the concentration distribution correction part 6 obtains a value by adding a value C' (omitting the figures below the second decimal place) half the frequency C in the unsettled area (S38). The obtained value $A + C'$ is compared with the prescribed threshold α and this line is determined as a color line including chromatic color information (S40) if $A + C' > \alpha$ (YES at S39). If $A + C' \leq \alpha$ (NO at S39), this line is determined

as a monochrome line of only achromatic color information (S41).

The aforementioned exemplary determination is specifically described with reference to graphs of Figs. 9(a) to 9(c). As described above, α represents a prescribed threshold for chromatic color determination, and 5 β represents a prescribed threshold for achromatic color determination.

Referring to Fig. 9(a), the frequency A in the chromatic color area is below α and the frequency B in the achromatic color area is in excess of β , and hence this line is automatically determined as a monochrome line and the process advances to determination of a next line. Referring to Fig. 9(b), 10 the frequency A in the chromatic color area is in excess of α and hence this line is automatically determined as a color line.

Referring to Fig. 9(c), the frequency A in the chromatic color area is below α and the frequency B in the achromatic color area is below β , and hence determination cannot be made with only this information.

15 Therefore, the result of determination is corrected with the frequency C in the unsettled area. The total value of the 1/2 frequency C' in the unsettled area and the frequency A in the chromatic color area is in excess of α and hence this line is finally determined as a color line.

While the total value of the 1/2 frequency C' in the unsettled area 20 and the frequency A in the chromatic color area is in excess of α in the aforementioned case of Fig. 9(c), this line is finally determined as a monochrome line if the aforementioned total value is below α . This result of determination is the final result of determination on the line type in the aforementioned concentration distribution determining part 5 or the concentration distribution correction part 6.

25 Thus, the color type determining apparatus 1 according to this embodiment separately regards an intermediate color potion etc. corresponding to the boundary between a chromatic color area and an achromatic color area as an unsettled area undistinguishable between the areas and first determines whether or not this line is a color line from the frequencies of pixels in the chromatic color area and the achromatic color area. If this determination is possible, the result thereof is regarded as the final result of determination as such.

5 If the aforementioned determination is not possible, determination in consideration of an underlayer portion or a portion of a pastel color is enabled by correcting color concentration distribution in consideration of the frequency of pixels in the unsettled area and re-determining whether or not this line is a color line.

Determination on the type of an original in the color/monochrome determining part 8 is now described with reference to a flow chart of Fig. 10.

10 As described above, the color line counter 7 is counted up by 1 when the aforementioned concentration distribution determining part 5 or the concentration distribution correction part 6 determines a certain line as a color line. When determination on all lines of an original is ended, therefore, the aforementioned color line counter 7 counts the sum D of color lines in the aforementioned original.

15 The color/monochrome determining part 8 receives the sum D of the color lines counted by the color line counter 7 as an input value (S51) and compares the sum D of the color lines with a previously set prescribed threshold γ . If $D > \gamma$ (YES at S52), this original is determined as a color original (S53). If $D \leq \gamma$ (NO at S52), this original is determined as a monochrome original (S54).

20 On the basis of the aforementioned result of determination, the printer part 3 sets the print mode to a desired mode for copying the original. In other words, a copy is made with a single toner of K when the aforementioned original is a monochrome original, while a copy is made with toners of three colors Y, M and C or toners of four colors Y, M, C and K if the original is a color original.

25 Thus, a monochrome original consisting of only an achromatic color area is not copied with toners of three or four colors, so that the toners are not wastefully consumed. Further, the monochrome original is not copied by synthesis of color toners, whereby the contour of the image is not blurred following subtle color deviation while character data, thin line portions etc. can be clearly copied.

30 As hereinabove described, the color type determining apparatus according to this embodiment obtains the color concentration distribution

per line in the concentration distribution determining part 5, obtains the frequencies in the chromatic color area, the achromatic color area and the unsettled area from this color concentration distribution and compares the frequencies in the chromatic color area and the achromatic color area with prescribed thresholds respectively thereby determining whether or not this line is a color line.

Thus, the aforementioned color type determining apparatus 1 can capture total characteristics of the overall line for broadly performing color type determination of the original from an image including a small color area to an image including a wide-ranging color area. While the conventional color type determining apparatus has such a problem that a prescribed number of continuous color pixels form a basic unit in determination of a color line and an image formed by a color area of a relatively small area such as a color image formed by halftone dots or the like, for example, cannot be determined, the aforementioned problem does not arise in the color type determining apparatus 1 according to this embodiment.

In the aforementioned concentration distribution determining part 5, the thresholds forming the criteria as to whether each pixel is included in a chromatic color area, an achromatic color area or an unsettled area are not specific constants but modifiable in various ways in response to the situation or environment. Therefore, boundaries as to what kind of original is to be determined as a color original and what kind of original is to be determined as a monochrome original can be freely set by changing these thresholds.

Thus, the boundaries can be freely set in a situation for intentionally controlling the criteria in response to application on such an original that a monochrome original partially includes chromatic color data, for example, for enabling color/monochrome determination on the original in response to the original as well as printing of the original in response to the application. More specifically, it is possible to freely set whether to determine such an original that one or a plurality of red seal impressions are included in a monochrome original or such an original that red letters are included in a

monochrome original as a color original or a monochrome original.

Further, the color type determining apparatus 1 according to this embodiment may not temporarily store image data supplied from the scanner part 2 in an image memory but can make determination on a color original or a monochrome original in real time by directly processing the supplied image data. In other words, color type determination on the original can be performed at a high speed with a simple circuit structure employing no large-scale image memory.

In addition, the color type determining apparatus 1 according to this embodiment corrects color concentration distribution in consideration of the number of pixels in an unsettled area in the concentration distribution correction part 6 when the concentration distribution determining part 5 cannot determine a color line from the numbers of pixels in a chromatic color area and an achromatic color area for re-determining the line on the basis of the result of this correction. Thus enabled is determination also taking an underlayer portion or an intermediate color portion of a pastel color or the like generally neglected in original color type determination into consideration.

While this embodiment employs the concentration values in the respective color components of Y, M and C in determination on a color original or a monochrome original, it is also possible to perform printing on the basis of the result of color type determination of the original by determining whether or not the original is a color original on the basis of concentration value data of the so-called three primary colors of R (red), G (green) and B (blue) forming color components input from the scanner part 2 and thereafter converting the data of R, G and B to data of Y, M and C in general.

[Effects of the Invention] As hereinabove described, the color type determining apparatus according to claim 1 comprises the color concentration detection means detecting color concentration per pixel as a numerical value from the aforementioned read data, the concentration distribution determining means obtaining color concentration distribution per line from the color concentration obtained by the aforementioned color

concentration detection means and determining whether or not the line is a color line including chromatic color information from the color concentration distribution, the color line count means counting the total number of lines determined as color lines by the aforementioned 5 concentration distribution determining means and the original color type determining means determining the original as a color original including chromatic color information when the total number of the color lines counted by the color line count means exceeds a previously set prescribed threshold.

10 Therefore, the aforementioned color type determining apparatus determines whether or not the line is a color line on the basis of the concentration distribution of each line, whereby determination capturing broad characteristics is enabled and color type determination accuracy for the original can be improved while flexible determination responsive to 15 application or needs can be effectively enabled.

Further, it determines whether or not each line is a color line for determining the color type of the entire image due to this line information when determining the color type of the original, whereby a memory following this processing may be only for one line and no large-scale image 20 memory is required. In addition, the flow of line processing follows a scanning direction, whereby high-speed processing is also effectively enabled.

As hereinabove described, the color type determining apparatus according to claim 2 has such a structure that the said color concentration 25 detection means obtains the differences between the data quantities of the color data of the plurality of input color components and outputs the difference having the maximum absolute value among the calculated differences to the aforementioned concentration distribution determining means as the aforementioned color concentration, in addition to the 30 structure of claim 1.

Therefore, the color concentration detected by the said color concentration detection means is supplied by the difference having the maximum absolute value among the differences between the data

5 quantities of the respective color data of the plurality of input color components in addition to the effect according to the structure of claim 1, whereby the aforementioned color concentration can be expressed in a single parameter, and a simple circuit structure as well as high-speed processing are effectively enabled.

As hereinabove described, the color type determining apparatus according to claim 3 has such a structure that the said concentration distribution determining means classifies all pixels included in the certain line into the chromatic color area consisting of color pixels, the achromatic color area consisting of monochrome pixels and the unsettled area consisting of pixels belonging to neither the aforementioned chromatic color area nor the achromatic color area from the color concentration of each pixel output from the said color concentration detection means and counts the number of the pixels included in each area for determining whether or not the line is a color line from the numbers of the pixels included in the chromatic color area and the achromatic color area and the color type determining apparatus further has the concentration distribution correction means correcting the result of the said concentration determining means with the number of the unsettled area when the aforementioned concentration distribution determining means cannot determine whether or not the line is a color line and re-determining whether or not the line is a color line on the basis of the result of the aforementioned correction in addition to the structures of claims 1 and 2.

Therefore, also as to pixels of intermediate colors such as pastel colors generally indistinguishable between color and monochrome, determination in consideration of the aforementioned pixels of intermediate colors is enabled so that determination accuracy for color line determination can be improved while flexible determination responsive to application or needs can be effectively performed in addition to the effects according to the structures of claims 1 and 2.

30 [Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A block diagram, showing an embodiment of the present invention, illustrating the structure of a color type determining apparatus.

[Fig. 2] An explanatory diagram showing image data of an original determined by the color type determining apparatus shown in Fig. 1.

[Fig. 3] A flow chart showing the outline of operations of the color type determining apparatus shown in Fig. 1.

5 [Fig. 4] A flow chart showing color concentration detection in a difference detection part of the color type determining apparatus shown in Fig. 1.

Fig. 5 is an explanatory diagram showing color concentration detected by the aforementioned difference detection part.

10 [Fig. 6] Graphs showing examples of color concentration distribution obtained by a concentration distribution determining part of the color type determining apparatus shown in Fig. 1.

[Fig. 7] A flow chart showing color line determination in the aforementioned concentration distribution determining part.

15 [Fig. 8] A graph showing an example dividing the color concentration distribution obtained by the aforementioned concentration distribution determining part into a chromatic color area, an achromatic color area and an unsettled area.

20 [Fig. 9] Graphs showing examples obtaining frequencies in a chromatic color area, an achromatic color area and an unsettled color area from the color concentration distribution obtained by the aforementioned concentration distribution determining part.

25 [Fig. 10] A flow chart showing color type determination on an original in a color/monochrome determining part of the color type determining apparatus shown in Fig. 1.

[Description of Reference Numerals]

1 color type determining apparatus

2 scanner part (read means)

4 difference detection part (color concentration detection means)

30 5 concentration distribution determining part (concentration distribution determining means)

6 concentration distribution correction part (concentration distribution correction means)

- 7 color line counter (color line count means)
- 8 color/monochrome determining part (original color type determining means)

特開平11-27542

(43) 公開日 平成11年(1999)1月29日

(51) Int. C1.⁶
 H 0 4 N 1/46
 G 0 6 T 7/00
 H 0 4 N 1/60

識別記号

F I
 H 0 4 N 1/46 Z
 G 0 6 F 15/70 3 1 0
 H 0 4 N 1/40 D

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-177302
 (22) 出願日 平成9年(1997)7月2日

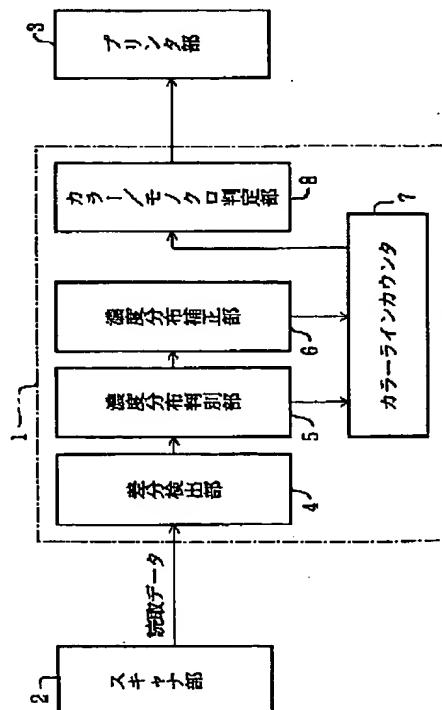
(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (72) 発明者 河野 浩史
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】色種判別装置

(57) 【要約】

【課題】 原稿がカラー原稿であるかモノクロ原稿であるかの判別を、リアルタイムで行え、かつ大局的な原稿の判別が可能となる色種判別装置を提供する。

【解決手段】 スキャナ部2で読み取られた原稿の読み取データより、差分検出部4において各画素のカラー濃度を求める。濃度分布判別部5によってライン毎のカラー濃度分布を求め、該カラー濃度分布に基づいて、各ラインがカラーラインか否かの判別を行う。カラーラインの総数をカラーラインカウンタ7によってカウントし、カラーラインの総数によって、カラー/モノクロ判定部8がカラー原稿か否かの判定を行う。濃度分布判別部5によってカラーラインの判別が行えない場合には、濃度分布補正部6によってカラー濃度分布の補正を行い、該ラインがカラーラインか否かの再判別を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿を読み取って複数の色成分からなる読み取データとして算出する読み取手段より上記読み取データを受け取り、該読み取データに基づいて原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であるか、または無彩色情報のみからなる白黒原稿であるかを判別する色種判別装置において、上記読み取データより、各画素毎のカラー濃度を数値化して検出するカラー濃度検出手段と、

上記カラー濃度検出手段により求められるカラー濃度より1ライン毎のカラー濃度分布を求め、該カラー濃度分布より当該ラインが有彩色情報を含むカラーラインであるか否かを判別する濃度分布判別手段と、

上記濃度分布判別手段により、カラーラインであると判断されるラインの総数をカウントするカラーラインカウント手段と、

カラーラインカウント手段によりカウントされるカラーラインの総数が、予め設定された所定のしきい値を超えた場合に、当該原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であると判定する原稿色種判定手段とを備えていることを特徴とする色種判別装置。

【請求項2】前記カラー濃度検出手段は、複数の入力色成分の各色データ相互間のデータ量の差分値を求め、算出された差分値のうち、絶対値が最大となる差分値を上記カラー濃度として上記濃度分布判別手段へ出力することを特徴とする請求項1記載の色種判別装置。

【請求項3】前記濃度分布判別手段は、前記カラー濃度検出手段から出力される各画素のカラー濃度より、あるラインに含まれる全ての画素をカラー画素からなる有彩色領域、モノクロ画素からなる無彩色領域、上記有彩色領域および無彩色領域のいずれにも属さない画素からなる未確定領域に分類して、それぞれの領域ごとに含まれる画素の個数をカウントし、有彩色領域および無彩色領域に含まれる画素の個数より当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行い、

さらに、色種判別装置は、上記濃度分布判別手段によってカラーラインであるか否かの判別が行えなかった場合に、未確定領域の個数により前記濃度判別手段の結果を補正して、上記補正結果に基づいて当該ラインがカラーラインであるか否かの再判別を行う濃度分布補正手段を有することを特徴とする請求項1および請求項2に記載の色種判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディジタルカラー複写機や多色入力および多色印刷が可能な印刷機器等に用いられる原稿の色種判別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ディジタルカラー複写機がカラー画像の複写を行う場合、先ず原稿がスキャンされてイエロー、マゼンタ、およびシアンの3色に対応する画像信号が得られる。そして、上記画像信号に基づき、上記3色のトナーによって複写画像が形成される。そして、このような3色のトナーを用いるディジタルカラー複写機では、黒色の画素に対しても上記3色のトナーが用いられる。

【0003】しかしながら、上述のように、黒色の画素を3色のトナーで再現する場合、黒色のトナーを用いる場合に比べてトナーの消費量が増大したり、微妙な色ずれによって画像の輪郭がぼける等の問題がある。これらの問題は、上記ディジタルカラー複写機を用いて、例えば文字原稿のようなモノクロ原稿を複写する場合に、特に顕著になる。

【0004】そこで、現在市販されているディジタルカラー複写機の中には、原稿をプリスキャンすることによりその画像データを読み取り、読み取った画像データから大局的に原稿が有彩色情報を含むカラー画像であるか、または無彩色情報のみからなるモノクロ原稿であるかを自動的に判別する機能を有する色種判別装置を備えたものが存在する。

【0005】かかる色種判別装置では、一般的には、読み取った画像データが一旦画像メモリに記憶され、記憶されたデータは各画素ごとにイエロー（以下、単に“Y”と示す）、マゼンタ（以下、単に“M”と示す）およびシアン（以下、単に“C”と示す）に分解され、その成分比が調整され、その結果に基づいて、原稿がカラー原稿であるかモノクロ原稿であるかが判別される。一般的には、画像データ中に含まれるカラー画素の数（面積比）によって、カラー画素数が画像データ中に所定数以上存在するときに当該原稿をカラー原稿であると判定している。

【0006】そして、原稿が無彩色情報を含むモノクロ原稿であると判定されると、ブラック（以下、単に“K”と示す）トナーだけでコピーがおこなわれ、原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であると判別されると、Y、MおよびCの3色のトナー、もしくはY、M、CおよびKの4色のトナーによってカラーコピーがおこなわれる仕組になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の構成では、原稿のカラー／モノクロを判定するために、読み取られた画像データを一旦画像メモリに記憶させる必要があり、高価かつ大容量の画像メモリが必要となる。そのため、複写機の製造コストが増加するといった問題が生じる。更に、読み取られた画像データを画像メモリに一旦記憶させてから原稿の色種を判別するためには、読み取られた画像データにもとづいてリアルタイムに原稿のカラー／モノクロを自動判定することができ

ず、高速な処理が行えないという問題が生じる。

【0008】これに関して、特開平4-282968号公報には、1ライン中のカラー/モノクロの出力数によって原稿のカラー/モノクロ判定をする方法が開示されている。これは画素ごとにカラー/モノクロの判定をおこない、1ライン中のカラー画素数よりラインのカラー/モノクロ判定をおこない、さらに原稿全体でのカラーライン数より原稿のカラー/モノクロの判定をおこなうものである。

【0009】しかるに上記公報の開示技術では、画素ごとのカラー画素であるか、モノクロ画素であるかの判定によっておこなわれているために、画素間のつながりやエッジ部等の大局的な特徴が反映され難いという問題が生じる。

【0010】すなわち、特開平4-282968号公報に開示されている判別方法では、1ライン中に所定数以上の連続するカラー画素を判別した場合に、この連続領域をカラー/モノクロとし、1ライン中に含まれるカラー/モノクロの個数によって当ラインがカラー/モノクロであるか否かの判別を行っている。

【0011】ところが、この判別方法では、所定数の連続カラー画素が基本単位となっているため、画像中に一定の領域を有するカラー領域が存在することが判別の条件となっている。よって、比較的小領域のカラー領域が存在するような画像、例えば网点等で構成されるカラー画像等においては判別対象外となる。

【0012】このような比較的小領域のカラー領域が存在するような画像を判別するためには、カラー/モノクロと判別する基準となる連続カラー画素数を小さくすればいいわけであるが、その場合には、カラー/ノイズなどもカラー/モノクロとして拾ってしまう可能性が生じ、判別精度が低下する。尚、上記カラー/ノイズとは、CCDの読み取り精度や機器の振動やすれにより、主にモノクロのエッジ部分に発生するノイズのことである。

【0013】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、原稿がカラー原稿であるかモノクロ原稿であるかの判別を、読み取った画像データをもとにリアルタイムで判別できると共に、比較的小領域のカラー領域が存在するような画像についてもカラー原稿の判別が行えるよう、大局的な判別が可能となる色種判別装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の色種判別装置は、原稿を読み取って複数の色成分からなる読み取った画像データとして算出する読み取った画像データを受け取り、該読み取った画像データに基づいて原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であるか、または無彩色情報を含む白黒原稿であるかを判別するものであり、上記の課題を解決するために、上記読み取った画像データより、各画素毎のカラー濃度を数値化して検出するカラー濃度検出手段と、上記カ

ラー濃度検出手段により求められるカラー濃度より1ライン毎のカラー濃度分布を求め、該カラー濃度分布より当該ラインが有彩色情報を含むカラー/モノクロであるか否かを判別する濃度分布判別手段と、上記濃度分布判別手段により、カラー/モノクロであると判断されるラインの総数をカウントするカラー/モノクロカウント手段と、カラー/モノクロカウント手段によりカウントされるカラー/モノクロの総数が、予め設定された所定のしきい値を超えた場合に、当該原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であると判定する原稿色種判定手段とを備えていることを特徴としている。

【0015】上記の構成によれば、上記カラー濃度検出手段により各画素のカラー濃度が数値化して検出され、濃度分布判別手段により1ライン毎のカラー濃度分布が求められる。上記濃度分布判別手段は、該カラー濃度分布より当該ラインが有彩色情報を含むカラー/モノクロであるか否かを判別する。上記濃度分布判別手段により、カラー/モノクロであると判断されたラインの総数はカラー/モノクロカウント手段によりカウントされ、該ライン総数に基づいて原稿色種判定手段が当該原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であるか否かを判定する。尚、上記カラー濃度検出手段により検出されるカラー濃度は、例えば、読み取った画像データの各色成分が比較的近い値を示すモノクロ画素において小さな値を示し、上記各色成分のうちの少なくとも2つが掛け離れた値を示すカラー画素において大きな値を示すものである。

【0016】これにより、上記色種判別装置は、各ラインの濃度分布に基づいて当該ラインがカラー/モノクロであるか否かの判別を行うため、大局的な特徴をとらえた判別が可能となり、原稿の色種判別精度を向上させることができると共に、用途やニーズに応じた柔軟な判定を可能と/orすることができる。

【0017】また、原稿の色種判別を行うに当たって、ライン毎にカラー/モノクロであるか否かの判別をし、このライン情報によって原稿全体の色種判別を行うため、この処理にともなうメモリとしては1ライン分だけではなく、大規模な画像メモリを必要としない。さらに、ライン処理の流れはスキャンの走査方向に準じているため、高速な処理が可能となる。

【0018】請求項2の色種判別装置は、請求項1の構成に加えて、前記カラー濃度検出手段は、複数の入力色成分の各色データ相互間のデータ量の差分値を求めて、算出された差分値のうち、絶対値が最大となる差分値を上記カラー濃度として上記濃度分布判別手段へ出力することを特徴としている。

【0019】上記の構成によれば、前記カラー濃度検出手段により検出されるカラー濃度は、複数の入力色成分の各色データ相互間のデータ量の差分値のうち、絶対値が最大となる差分値である。したがって、上記カラー濃度を1つのパラメータで表すことができ、簡易な回路構

成と高速な処理が可能となる。

【0020】請求項3の色種判別装置は、請求項1および2の構成に加えて、前記濃度分布判別手段は、前記カラー濃度検出手段から出力される各画素のカラー濃度より、あるラインに含まれる全ての画素をカラー画素からなる有彩色領域、モノクロ画素からなる無彩色領域、上記有彩色領域および無彩色領域のいずれにも属さない画素からなる未確定領域に分類して、それぞれの領域ごとに含まれる画素の個数をカウントし、有彩色領域および無彩色領域に含まれる画素の個数より当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行い、さらに、色種判別装置は、上記濃度分布判別手段によってカラーラインであるか否かの判別が行えなかった場合に、未確定領域の個数により前記濃度判別手段の結果を補正して、上記補正結果に基づいて当該ラインがカラーラインであるか否かの再判別を行う濃度分布補正手段を有することを特徴としている。

【0021】上記の構成によれば、前記濃度分布判別手段は、あるラインに含まれる全ての画素を有彩色領域、無彩色領域、および未確定領域に3つに分類して、有彩色領域および無彩色領域に含まれる画素の個数より当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行う。しかしながら、上記未確定領域には、従来ではカラーかモノクロか判定しきれない、例えばバステルカラーのような中間色の画素が含まれており、未確定領域に含まれる画素の個数が多いラインについては、前記濃度分布判別手段による判別が行えない場合がある。このような場合には、濃度分布補正手段によって、未確定領域の個数により前記濃度判別手段の結果が補正され、上記補正結果に基づいて当該ラインがカラーラインであるか否かの再判別が行われる。

【0022】これにより、上述のような中間色の画素に關しても、これを考慮した判別が可能となり、カラーライン判別の判別精度を向上させることができると共に、用途やニーズに応じた柔軟な判定をすることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。ただし、本実施の形態では、読み取色成分として、0～255の濃度値を取り得るイエロー(Y)、マゼンタ(M)およびシアン(C)の3色成分を対象として説明している。

【0024】本実施の形態にかかる色種判別装置1は、図1に示すように、カラー濃度検出手段としての差分検出部4、濃度分布判別手段としての濃度分布判別部5、濃度分布補正手段としての濃度分布補正部6、カラーインカウント手段としてのカラーインカウンタ7、および原稿色種判定手段としてのカラー/モノクロ判定部8を備えており、読み取手段としてのスキャナ部2より入力される読み取データから、原稿がカラー原稿であるか、

あるいはモノクロ原稿であるかを判別する。上記色種判別装置1による判別結果に基づいて、プリンタ部3でのプリントモードが設定される。すなわち、上記プリンタ部3は、原稿がカラー原稿であると判別された場合には、3色または4色のトナーを用いて複写を行うカラー モードに設定され、原稿がモノクロ原稿であると判別された場合には、黒色トナーのみを用いて複写を行うモノクロモードに設定される。

【0025】なお、上記スキャナ部2で読み取られる原稿から得られる画像データは、図2に示されるように、縦m画素、横n画素で構成される画像データであるとする。mおよびnは任意の整数である。そして、以下の説明で用いられる1ラインとは、画像を副走査方向に1回読み取った領域の画素であり、n個の画素によって構成されている。これを主走査方向にm回繰り返すことにより、上記画像データが得られる。

【0026】続いて、上記構成の色種判別装置1における処理動作の概要を図3のフローチャートを用いて説明する。

【0027】上記差分検出部4には、スキャナ部2より読み取データが画素単位で与えられ、該差分検出部4は、与えられた読み取データより各色成分の相互間差分の絶対値(以下、差分値と称する)を算出し(S1)、このうちで最大のものを濃度分布判別部5へ出力する(S2)。この動作は、1ライン分の画素データを読み取るまで(S3でYES)繰り返し行われる。

【0028】上記濃度分布判別部5は、上記差分検出部4から入力された差分値を、その値に基づいてその発生頻度をカウントし、ライン毎のカラー濃度分布を得る(S4)。そして、上記カラー濃度分布よりそのラインがカラーラインであるか、あるいはモノクロラインであるかを判別する(S5)。ただし、カラー濃度分布データによっては上記ラインの種類を判別できない場合がある(S5で判別不可)。そのような場合は、濃度分布補正部6によってデータの補正をおこなったうえで(S6)、再び、当該ラインがカラーラインであるか、あるいはモノクロラインであるかを判別する(S7)。

【0029】上記濃度分布判別部5または濃度分布補正部6によって、当該ラインがカラーラインであると判定される(S5またはS7でカラー)と、カラーインカウンタ7が1カウントアップされる(S8)。こうして、全ラインについてラインの種類の判別が終了すると(S9でYES)、上記カラーインカウンタ7でカウントされたカラーインの数より原稿の種類が判別される。すなわち、上記カラーインカウンタ7のカウント値がある所定数を越えると(S10でYES)、カラー/モノクロ判定部8へ信号が送られ当該原稿がカラー原稿であると判定される(S11)。所定数を越えなかった場合には(S10でNO)、モノクロ原稿であると判定される(S12)。

【0030】続いて、各部における処理動作をさらに詳細に説明する。

【0031】先ず、差分検出部4による差分検出動作を図4のフローチャートと図5のグラフとを用いて説明する。

【0032】差分検出部4では、各画素データそのものの濃度分布ではなく、画素データを構成するY信号、M信号、およびC信号の各色成分相互間の差分の絶対値、すなわち差分値 $|Y-M|$ 、 $|M-C|$ 、および $|C-Y|$ が算出される(S21ないしS23)。そして、算出された上記3つの差分値の中から最大の濃度値を有する差分値(以下、最大差分値と称する)が選択され(S24)、選択された最大差分値がカラー濃度として濃度分布判別部5へ出力される(S25)。

【0033】例えば、ある画素における読み取りデータとして、図5に示すようなY、M、Cのデータが得られたとする。ここで、それぞれの色成分相互間の差分値 $|Y-M|$ 、 $|M-C|$ 、および $|C-Y|$ が算出され、このうち $|C-Y|$ の値が最大であるので、 $|C-Y|$ が最大差分値、すなわちカラー濃度として濃度分布判別部5への入力値となる。これが1ライン分の画素データに対して行われ、上記濃度分布判別部5において当該ラインにおけるカラー濃度分布が求められる。

【0034】続いて、濃度分布判別部5におけるラインの種類を判別する判別方法について図6のグラフを用いて説明する。

【0035】例えば、上記差分検出部4により、ある1ラインにおいて図6(a)に示すようなカラー濃度分布が得られたとする。また、他の1ラインにおいて図6(b)に示すようなカラー濃度分布が得られたとする。これらのカラー濃度分布のグラフに関しては、横軸は各画素の最大差分値であり、0~255の範囲の値をとる。そして、縦軸は、1ラインを通じてのその差分値が発生した回数をプロットしている。

【0036】図6(a)では、最大差分値の発生頻度が低濃度域に集中しており、高濃度域での発生頻度が少なくなっている。このようなカラー濃度分布では、最大差分値が小さい領域に画素データが集中することになる。ここで、図5から明らかなように、上記最大差分値は最も離れた濃度値を持つ色の組み合わせによる差分値であり、該最大差分値が小さいということは、C、M、Yの各色における濃度値が比較的近いことを示している。したがって、最大差分値が小さい画素は、モノクロ画素であると見なすことができる。つまり、このようなカラー濃度分布をもつラインについては、有彩色情報を含まないライン、つまりモノクロラインであると判別できる。

【0037】また図6(b)では、最大差分値の発生頻度は広範囲に渡ってまばらに広がっている。このようなカラー濃度分布では、最大差分値が大きい画素、すなわ

ちC、M、Yの各色のうち少なくとも2色の濃度値が掛け離れているカラー画素が多く含まれており、このようなカラー濃度分布をもつラインは、有彩色情報を含むライン、つまりカラーラインであると判別できる。

【0038】こうして、当該ラインがカラーラインであると判断されれば、上述したように、カラーラインカウンタ7が1カウントアップされる。また、上述のような判別は、確立密度関数等を用いれば計算的に算出が可能である。

【0039】次に、より具体的に、上記最大差分値を、その値の大きさに応じて、有彩色領域、無彩色領域、さらにそのどちらともいえない未確定領域の3つに分けてカラー濃度分布判別をおこなう方法を図7のフローチャートと、図8のグラフとを用いて説明する。

【0040】尚、上記未確定領域に分類される画素は、単にカラー濃度値の大小からでは、カラー画素であるか、モノクロ画素であるか判定しきれない画素であり、例えば、画像の下地部分や、パステルカラーと呼ばれる中間色部分等がこれに相当する。下地部分に関しては、下地除去の問題とも相まって単純にカラー濃度値だからカラーであるか否かの判定は困難である。また、パステルカラーに関しては、数値的にはモノクロな特徴をもつが、視覚的にはカラーに見える部分であるため、これも単純にカラー濃度値だからカラーであるか否かの判定は困難である。従来、このような部分における対応は不定であり、これらの中間色部分等は、原稿の色種判別の上で無視されていたか、有彩色か無彩色のどちらかに無理矢理分類されていた。

【0041】図7に示すように、先ず、1ライン分の最大差分値が入力され(S31)、図6のグラフと同じ要領でプロットされて、あるラインのカラー濃度分布が得られる。得られたカラー濃度分布より、図8に示すように、最大差分値がある値以下となる領域が無彩色領域、また差分値が上記とは異なるある値以上となる領域が有彩色領域、さらに、上述のように規定された有彩色領域と無彩色領域に挟まれた、そのどちらでもない領域が未確定領域と決定される(S32)。そして、ラインごとに上記差分検出部4によって、上記の有彩色領域、無彩色領域、未確定領域のそれぞれにおける発生数A、B、Cがカウントされる(S33)。

【0042】濃度分布判別部5では、上記発生数A、B、Cよりラインの種類が判別される。すなわち、先ず、有彩色領域での発生数Aが所定のしきい値 α と比較され、 $A > \alpha$ であれば(S34でYES)、当該ラインは有彩色情報を含むカラーラインであると自動的に判定される(S35)。

【0043】一方、 $A \leq \alpha$ であれば(S34でNO)、無彩色領域での発生数Bが所定のしきい値 β と比較され、 $B > \beta$ であれば(S36でYES)、当該ラインは無彩色情報をのみのモノクロラインであると自動的に判定

される (S 37)。

【0044】S 34 および S 36 のステップにおける条件のどちらも満たさないラインに関しては、未確定領域での発生数 C に応じて、濃度分布補正部 6 によってカラー濃度分布が補正され、当該ラインがカラーラインであるか、モノクロラインであるかの再判定が行われる。すなわち、このような場合には、濃度分布補正部 6 にて、上記有彩色領域での発生数 A に、未確定領域での発生数 C の半分の値 C' (ただし、C' は小数点以下を切り捨てとする) を加えた値が求められる (S 38)。そして、求められた値 $A + C'$ が所定のしきい値 α と比較され、 $A + C' > \alpha$ であれば (S 39 で YES) 、当該ラインは有彩色情報を含むカラーラインであると判定される (S 40)。 $A + C' \leq \alpha$ であれば (S 39 で NO) 、当該ラインは無彩色情報のみのモノクロラインであると判定される (S 41)。

【0045】上述の判定例を図 9 のグラフを用いて具体的に説明する。上述したように、 α は有彩色判別のための所定しきい値、 β は無彩色判別のための所定しきい値である。図 9 (a) は、有彩色領域での発生数 A は α よりも下回っており、無彩色領域での発生数 B は β を上回っているため、自動的に当該ラインはモノクロラインであると判定され、次のラインの判定に移る。また、図 9 (b) では、有彩色領域での発生数 A が α を上回っているため、自動的に当該ラインがカラーラインであると判定される。

【0046】図 9 (c) では、有彩色領域 A での発生数が α を下回っており、かつ無彩色領域での発生数 B が β を下回っているため、当情報だけでは判定できない。このため、未確定領域での発生数 C により判定結果が補正される。すなわち、未確定領域での $1/2$ 発生数 C' と有彩色領域での発生数 A との合計値が α を上回っているため、最終的に当該ラインがモノクロラインであると判定される。

【0047】尚、上記図 9 (c) の場合では、未確定領域での $1/2$ 発生数 C' と有彩色領域での発生数 A との合計値が α を上回っている場合であるが、もし上記合計値が α を下回った場合は、最終的に当該ラインがモノクロラインであると判定される。この判定結果が上記濃度分布判別部 5 または濃度分布補正部 6 におけるラインの種類の最終判定結果となる。

【0048】このように、本実施の形態に係る色種判別装置 1 では、有彩色領域と無彩色領域との境界にあたる中間色部分等を、どちらの領域とも判断できない未確定領域として別にしておき、先ず、有彩色領域および無彩色領域における画素の発生数より当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行う。この判別が可能であれば、そのまま、その結果を最終的な判別結果とする。

【0049】ただし、上記判別が可能でない場合には、未確定領域における画素の発生数を考慮して、カラー濃

度分布を補正し、当ラインがカラーラインであるか否かの再判別を行うことによって、下地部分やパステルカラー等の部分に対しても考慮した判別が可能となる。

【0050】続いて、カラー／モノクロ判定部 8 における原稿の種類の判別動作について図 10 のフローチャートを用いて説明する。

【0051】既に説明したように、上記濃度分布判別部 5 または濃度分布補正部 6 においてあるラインがカラーラインであると判定された場合には、カラーラインカウンタ 7 が 1 カウントアップされる。したがって、原稿の全てのラインについての判別が終了した時点では、上記カラーラインカウンタ 7 には上記原稿におけるカラーラインの総数 D がカウントされている。

【0052】カラー／モノクロ判定部 8 は、カラーラインカウンタ 7 によりカウントされたカラーラインの総数 D を入力値として (S 51) 、該カラーラインの総数 D を予め設定された所定のしきい値 γ と比較する (S 52)。そして、 $D > \gamma$ であれば (S 52 で YES) 、当該原稿はカラー原稿であると判定される (S 53)。一方、 $D \leq \gamma$ であれば (S 52 で NO) 、当該原稿はモノクロ原稿であると判定される (S 54)。

【0053】上記判定結果に基づいて、プリント部 3 におけるプリントモードが所望のモードに設定され、原稿が複写される。すなわち、上記原稿がモノクロ原稿の場合には、K のトナー単色でコピーが行われ、カラー原稿の場合には、Y、M および C の 3 色トナーもしくは Y、M、C および K の 4 色トナーでコピーが行われる。

【0054】これにより、無彩色領域のみからなるモノクロ原稿が 3 色もしくは 4 色のトナーでコピーされることがなくなり、無駄なトナーの消費が無くなる。また、モノクロ原稿がカラートナーの合成によってコピーされることがなくなるので、微妙な色ずれにともなう画像の輪郭のぼやけがなくなるとともに、文字データや細線部等が鮮明に複写できる。

【0055】以上のように、本実施の形態に係る色種判別装置 1 は、濃度分布判別部 5 において、ライン毎のカラー濃度分布を求め、該カラー濃度分布より有彩色領域、無彩色領域、および未確定領域での発生数を求め、有彩色領域および無彩色領域の発生数をそれぞれ所定のしきい値と比較することによって当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行っている。

【0056】これにより、上記色種判別装置 1 は、ライン全体でのトータルな特徴をとらえて、微小なカラー領域を含む画像から、広範囲なカラー領域を含む画像まで大的に原稿の色種判別を行うことができる。すなわち、従来の色種判別装置 1 では、カラーラインの判別に当たって、所定数の連続カラー画素が基本単位となっており、比較的小領域のカラー領域によって構成されるような画像、例えば、網点などで構成されるカラー画像の判別が行えないという問題があったが、本実施の形態に

係る色種判別装置1では、上記問題は生じない。

【0057】また、上記濃度分布判別部5において、各画素が有彩色領域、無彩色領域および未確定領域のいずれに含まれるかの判断基準となるしきい値については、これらのしきい値は具体的な定数ではなく状況や環境に応じて種々変更できるものである。したがって、これらのしきい値を変更することによって、どのような原稿をカラー原稿であると判定し、どのような原稿をモノクロ原稿と判定するかについての境界線を自由に設定することができる。

【0058】これにより、用途に応じて意図的に判定基準を制御したいような状況、たとえば、モノクロ原稿の一部に有彩色データが含まれているような原稿について、その境界線を自由に設定することができ、用途に応じた原稿のカラー／モノクロ判定ひいては用途に応じた原稿の印刷が可能となる。具体的には、モノクロ原稿に赤印鑑が1つないしは複数押されているような原稿、モノクロ原稿に朱書がなされているような原稿を、カラー原稿と判定するかモノクロ原稿と判定するか自由に設定することができる。

【0059】また、本実施の形態に係る色種判別装置1は、スキャナ部2より与えられた画像データを一旦画像メモリに記憶する必要がなく、与えられる画像データを直接処理することで、リアルタイムにカラー原稿かモノクロ原稿かの判定をおこなうことができる。つまり、大規模な画像メモリを用いない簡易な回路構成で高速に原稿の色種判別を行うことができる。

【0060】さらに、本実施の形態に係る色種判別装置1は、濃度分布判別部5において、有彩色領域および無彩色領域の画素の個数より、カラーラインの判別が行えなかった場合には、濃度分布補正部6において、未確定領域の画素の個数を考慮したカラー濃度分布の補正を行い、この補正結果に基づいてラインの再判別を行っている。これにより、従来では原稿の色種判別の上で無視されていた下地部分やパステルカラー等の中間色部分に対しても考慮された判別が可能となる。

【0061】尚、本実施の形態においては、カラー原稿であるか、モノクロ原稿であるかの判別が行われるに当たって、Y、MおよびCの各色成分における濃度値が用いられているが、通常、スキャナ部2よりの入力色成分となるR(赤)、G(緑)、およびB(青)のいわゆる3原色の濃度値データに基づいてカラー原稿か否かの判定を行い、しかる後にR、GおよびBのデータを、Y、MおよびCのデータに変換して、原稿の色種判別結果に基づく印刷を行うことも可能である。

【0062】

【発明の効果】請求項1の発明の色種判別装置は、以上のように、上記読み取りデータより、各画素毎のカラー濃度を数値化して検出するカラー濃度検出手段と、上記カラー濃度検出手段により求められるカラー濃度より1ライ

ン毎のカラー濃度分布を求める、該カラー濃度分布より当該ラインが有彩色情報を含むカラーラインであるか否かを判別する濃度分布判別手段と、上記濃度分布判別手段により、カラーラインであると判断されるラインの総数をカウントするカラーラインカウント手段と、カラーラインカウント手段によりカウントされるカラーラインの総数が、予め設定された所定のしきい値を超えた場合に、当該原稿が有彩色情報を含むカラー原稿であると判定する原稿色種判定手段とを備えている構成である。

【0063】それゆえ、上記色種判別装置は、各ラインの濃度分布に基づいて当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行うため、大局的な特徴をとらえた判別が可能となり、原稿の色種判別精度を向上させることができると共に、用途やニーズに応じた柔軟な判定を可能とすることができるという効果を奏する。

【0064】また、原稿の色種判別を行うに当たって、ライン毎にカラーラインであるか否かの判別をし、このライン情報によって原稿全体の色種判別を行うため、この処理にともなうメモリとしては1ライン分だけではなく、大規模な画像メモリを必要とせず、さらに、ライン処理の流れはスキャンの走査方向に準じているため、高速な処理が行えるという効果を併せて奏する。

【0065】請求項2の発明の色種判別装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、前記カラー濃度検出手段は、複数の入力色成分の各色データ相互間のデータ量の差分値を求め、算出された差分値のうち、絶対値が最大となる差分値を上記カラー濃度として上記濃度分布判別手段へ出力する構成である。

【0066】それゆえ、請求項1の構成による効果に加えて、前記カラー濃度検出手段により検出されるカラー濃度は、複数の入力色成分の各色データ相互間のデータ量の差分値のうち、絶対値が最大となる差分値によって与えられるので、上記カラー濃度を1つのパラメータで表すことができ、簡易な回路構成と高速な処理が可能となるという効果を奏する。

【0067】請求項3の発明の色種判別装置は、以上のように、請求項1および2の構成に加えて、前記濃度分布判別手段は、前記カラー濃度検出手段から出力される各画素のカラー濃度より、あるラインに含まれる全ての画素をカラー画素からなる有彩色領域、モノクロ画素からなる無彩色領域、上記有彩色領域および無彩色領域のいずれにも属さない画素からなる未確定領域に分類して、それぞれの領域ごとに含まれる画素の個数をカウントし、有彩色領域および無彩色領域に含まれる画素の個数より当該ラインがカラーラインであるか否かの判別を行い、さらに、色種判別装置は、上記濃度分布判別手段によってカラーラインであるか否かの判別が行えなかった場合に、未確定領域の個数により前記濃度判別手段の結果を補正して、上記補正結果に基づいて当該ラインがカラーラインであるか否かの再判別を行う濃度分布補正

手段を有する構成である。

【0068】それゆえ、請求項1および2の構成による効果に加えて、従来ではカラーかモノクロか判定しきれないパステルカラーのような中間色の画素、すなわち未確定領域に含まれる画素の個数が多いラインについても、上述のような中間色の画素を考慮したカラーラインの判別が可能となり、カラーライン判別の判別精度を向上させることができると共に、用途やニーズに応じた柔軟な判定をすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであり、色種判別装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す色種判別装置によって判別される原稿の画像データを示す説明図である。

【図3】図1に示す色種判別装置の動作の概要を示すフローチャートである。

【図4】図1に示す色種判別装置の差分検出部におけるカラー濃度検出動作を示すフローチャートである。

【図5】上記差分検出部によって検出されるカラー濃度を示す説明図である。

【図6】図1に示す色種判別装置の濃度分布判別部によって求められるカラー濃度分布の例を示すグラフである

る。

【図7】上記濃度分布判別部におけるカラーラインの判別動作を示すフローチャートである。

【図8】上記濃度分布判別部によって求められるカラー濃度分布を、有彩色領域、無彩色領域および未確定領域に分割した例を示すグラフである。

【図9】上記濃度分布判別部によって求められるカラー濃度分布より、有彩色領域、無彩色領域および未確定領域の発生頻度を求める例を示すグラフである。

【図10】図1に示す色種判別装置のカラー／モノクロ判定部における原稿の色種判定動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 色種判別装置

2 スキャナ部 (読み取り手段)

4 差分検出部 (カラー濃度検出手段)

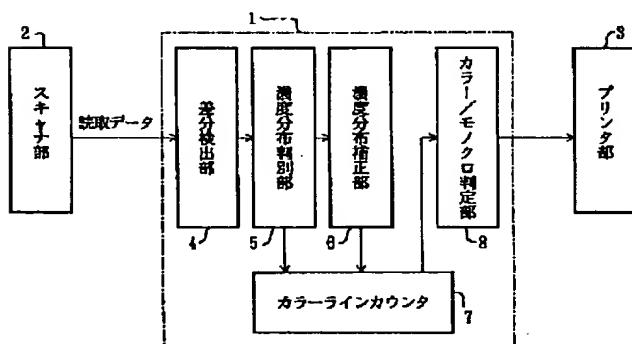
5 濃度分布判別部 (濃度分布判別手段)

6 濃度分布補正部 (濃度分布補正手段)

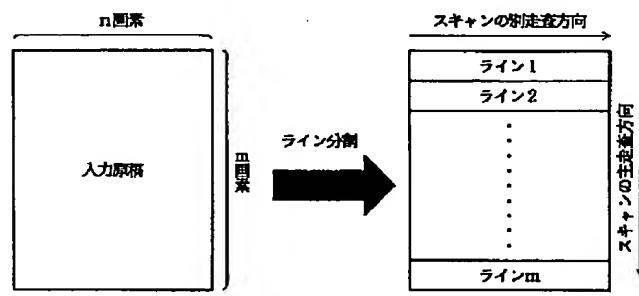
7 カラーラインカウンタ (カラーラインカウント手段)

8 カラー／モノクロ判定部 (原稿色種判定手段)

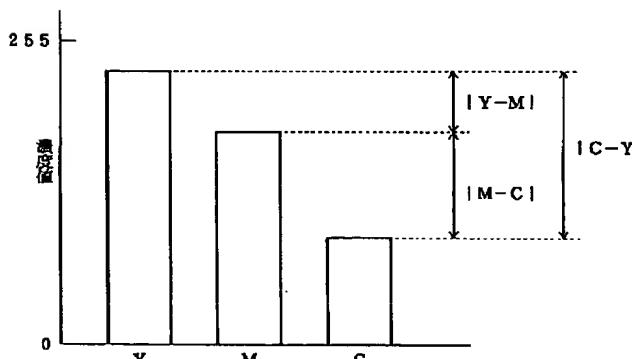
【図1】



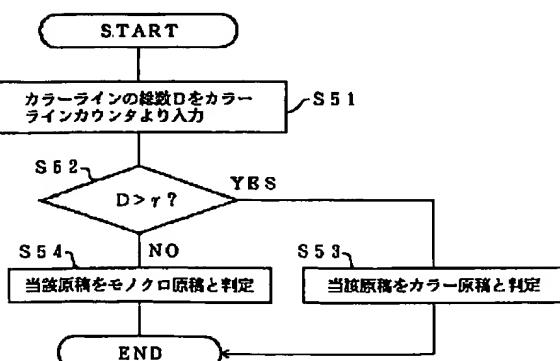
【図2】



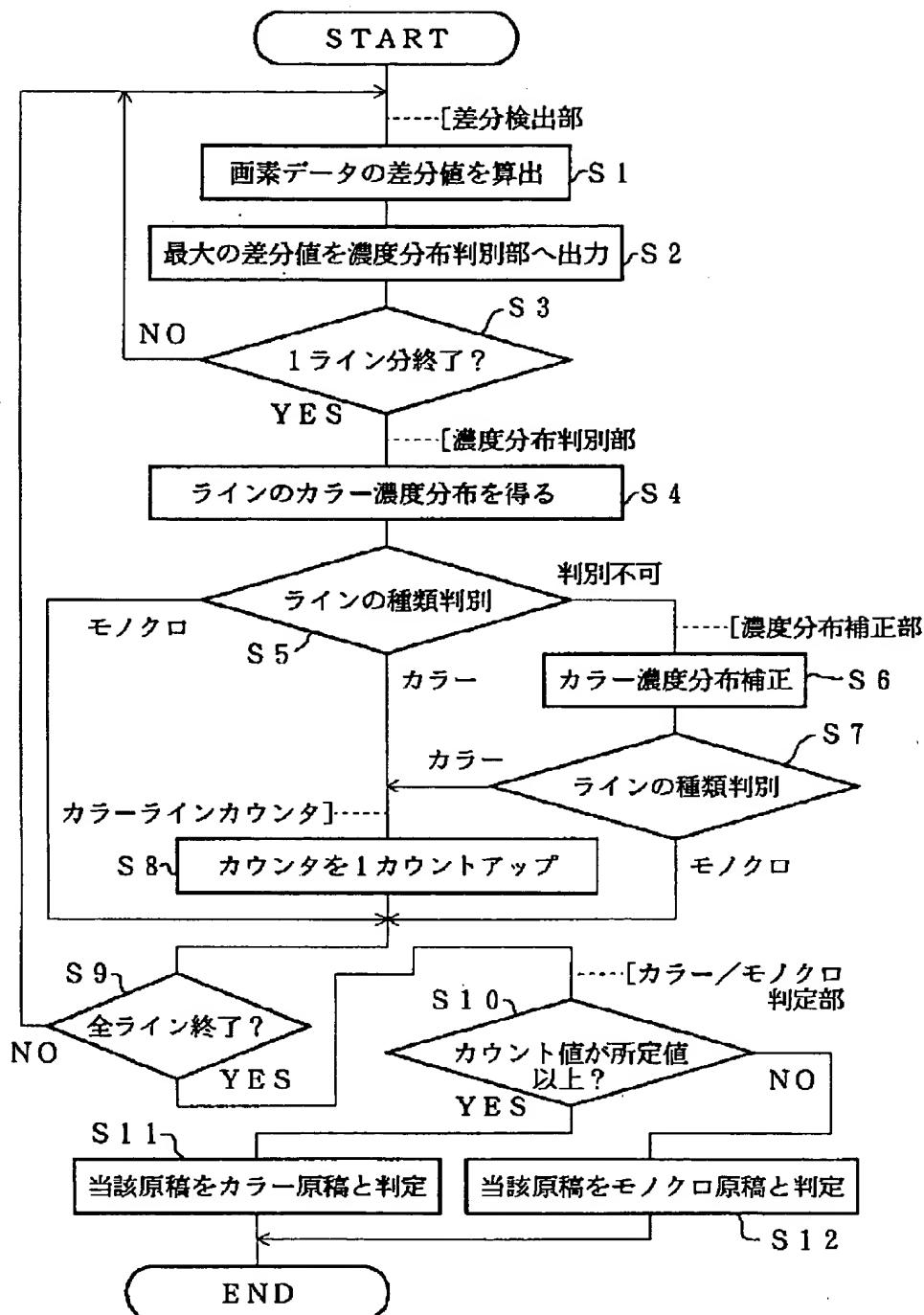
【図5】



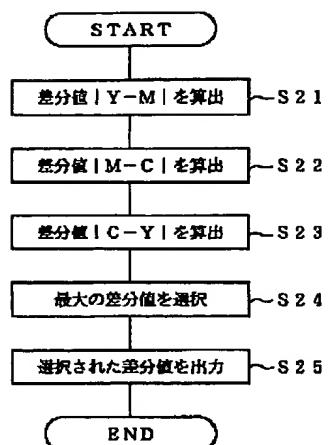
【図10】



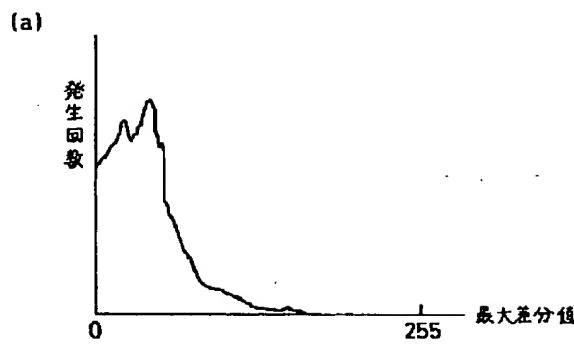
【図3】



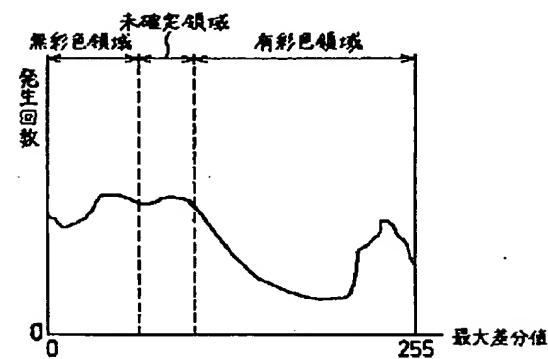
【図4】



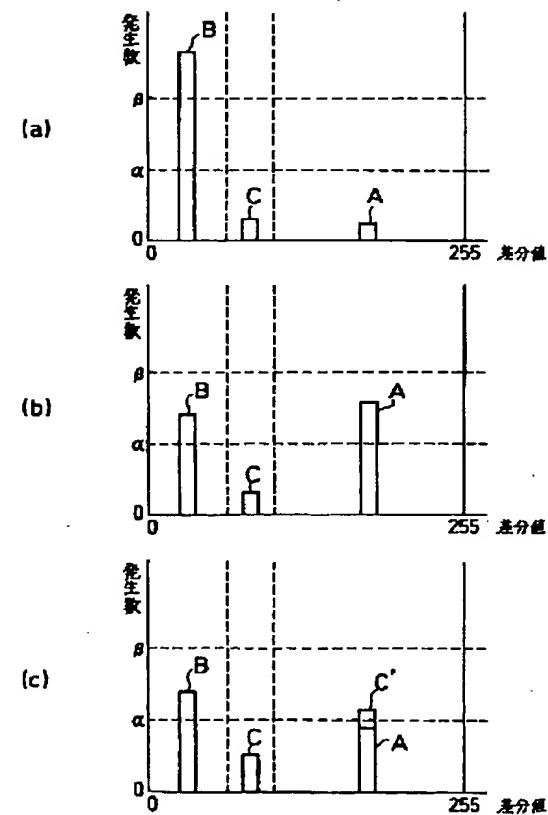
【図6】



【図8】



【図9】



【図7】

